

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-78782

⑬ Int. Cl.¹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月3日

G 03 G 21/00

3 0 1

6605-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑯ 発明の名称 クリーニング装置

⑰ 特 願 平1-214190

⑱ 出 願 平1(1989)8月22日

⑲ 発 明 者 大 塚 浩 久 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑳ 発 明 者 岩 崎 昭 裕 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

㉒ 代 理 人 弁 理 士 伊 藤 武 久

明 細 書

1. 発明の名称 クリーニング装置

2. 特許請求の範囲

(1) 感光体に形成されたトナー像を記録紙に転写した後の感光体の表面を磨擦する磨擦部材を有し、転写後の感光体の表面をクリーニングする画像形成装置のクリーニング装置において、

前記磨擦部材がブラシローラーよりなり、該ブラシローラーの多数の毛が磨り部を有する複数の繊維よりなり先端にループを有することと、前記磨り部を感光体表面と磨擦部材との当接点を外れた位置に設け、感光体表面との磨擦時に磨り部になる方の磨り位置が磨擦時に前記当接点近移動しない距離だけ前記当接点より離れた位置に配置してあることを特徴とするクリーニング装置。

発明者
3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は複写機、ファクシミリ、プリンタ等の電子写真プロセスによる画像形成装置の感光体に対するクリーニング装置に関するものである。

(従来技術)

いわゆる電子写真方式の画像形成装置、例えば、帯電した感光体の表面に原稿の光像を投射して感光体上に静電潜像を形成し、現像剤で感光体表面に可転写性の可視像を形成し、その像を転写材面に転写し、転写した転写材を像定着して紙外に排出して複写物を得る複写機等の画像形成装置では、転写工程後の感光体表面に残る残留トナーを除去して、繰り返し画像形成に使用するためのクリーニング手段が必要である。この種の画像形成装置におけるクリーニング手段としては、ゴムなどの弾性材からなるクリーニングブレードが、その構成が簡単で、トナー除去性能にも優れているので広く実用されている。

しかしながら、このクリーニングブレードは、固化解着したトナーや、トナー中に添加された炭化珪素、西三酸化鉄などの金属化合物や、荷電剤御等の微粉末や、転写材から発生する繊維状の紙粉、ロジン、タルク等の析出物や、帯電装置により発生したコロナ生成物等の異物が感光体表面

に付着した場合には、その除去には必ずしも充分な性能を有するとはいえなかった。

感光体表面に付着した汚染物は、高温高湿度環境のもとでは低抵抗化して感光体上の静電荷電を劣化させるものがあるほか、トナーとキャリアによる二成分系の現像剤を用いる画像形成装置においては、クリーニングブレードを通過後に現像装置内のキャリアにより摩擦帯電されてトナーが付着し可視像にも悪影響を与えるという問題が発生していた。

このことは、従来広く用いられたSe感光体だけでなく、OPC等の有機光半導体による感光体、アモルファスシリコン感光体ではより深刻な問題であり、これらの感光体を使用する画像形成装置のクリーニング装置には、感光体上の残留トナーの除去だけでなく、こうした感光体表面の付着汚染物の除去性能も問われるようになってきている。

このような不具合点を解決する手段として、シリコンゴムなどの弾性材料からなるローラーと、ゴムブレードとの組合せによる装置が、例えば特

- 3 -

開特 5678号公報等に関連されているが、磁性ローラーが高面だけでなく、トナーに添加する研磨剤が画像に与える影響が心配されること、そして、画像形成装置に使用するトナーが磁性トナーに限られてしまうため、装置システムを構築する上で大幅な制約ができてしまう問題があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、上記の従来の問題点を解消し、感光体上の残留トナーを除去するだけでなく、感光体表面の局所的な損傷、傷を防止しつつ、表面の付着汚染物を除去し、環境の変動も含めた長期間の使用にわたって良質の画像を維持することができ、クリーニング装置を提供することを課題とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上記の課題を、感光体に形成されたトナー像を記録紙に転写した後の感光体の表面を研磨する研磨部材を有し、転写後の感光体の表面をクリーニングする画像形成装置のクリーニング装置において、前記研磨部材がブラシローラーよ

りなり、該ブラシローラーの多数の毛が断り部を有する複数の繊維よりなり先端にループを有することと、前記断り部を感光体表面と磨擦部材との当接点を升れた位置に設け、感光体表面との磨擦時に断り部になる方の断り位置が磨擦時に前記当接点に移動しない距離だけ前記当接点より離れた位置に配置してあることを特徴とするクリーニング装置により解決した。

しかしながら、この装置の欠点として、弾性ローラー上に均一な弾性トナー層を形成することが難く、不均一な厚さのトナー層が形成された場合は感光体の研磨むらと成って感光体表面に筋状の傷が発生し、この傷が転写材に転写された画像にも確認できる状態で現われることがあった。また、弾性ローラーに付着するトナーが少なすぎる場合には、研磨過剰となり感光体の寿命を著しく低下させてしまうことがあった。そして、非磁性トナーを使用する画像形成装置では、高温環境下で長期間ローラーを停止させていた場合はローラーと感光体との接触部でトナーが固化付着する問題があった。

その他の装置として、研磨材を混入した磁性トナーを磁性クリーニングローラーの表面に保持して

- 4 -

りなり、該ブラシローラーの多数の毛が断り部を有する複数の繊維よりなり先端にループを有することと、前記断り部を感光体表面と磨擦部材との当接点を升れた位置に設け、感光体表面との磨擦時に断り部になる方の断り位置が磨擦時に前記当接点に移動しない距離だけ前記当接点より離れた位置に配置してあることを特徴とするクリーニング装置により解決した。

〔作用〕

本発明により、感光体表面にはブラシローラーの断った繊維により形成された毛のループ状先端部が接触し、断った繊維を構成する多数の単繊維が夫々順次に感光体表面に対して縦接触をして研磨作用を行い、しかも、1つの毛については単繊維の数に近い回数だけ、単繊維と感光体表面との間の縦接触が行われる。各毛について該数回の縦接触が行われながら、しかも多数の毛において夫々縦接触を繰り返しながら研磨するので極めて均一な研磨作用を行い、付着物が確実に除去され、しかも感光体表面に引傷などの損傷を与えるこ

- 5 -

- 720 -

- 6 -

とがなくなった。

本発明により従来は困難と考えられていたブラシローラーからなる摺擦部材による、感光体表面の付着異物除去を可能にした。

毛のループ状先端部が感光体表面を摺擦する際、毛を構成する繊維には摺擦するとき外周部から与えられる力により捩りが与えられる。この捩り時の捩りの伝播によりすでに設けてある捩り部が拡大、移動し、捩り側の捩り部は毛と感光体表面との当接点より離れ、捩り側の捩り部が当接点に近づく傾向にある。従って捩り側の捩り部が当接点に近いと、摺擦時の捩りにより捩り部が当接点に移動し、感光体表面に傷を与えることになるが、本発明により捩り側の捩り部の位置が摺擦時の捩りにより当接点に移動できないだけ遠く離れた位置に設けてあるので、摺擦時の捩りの影響を回避できる。

(実施例)

以下、本発明の詳細を図に示す実施例に基づいて説明する。

- 7 -

本発明によるクリーニング装置 10 でトナー残像、その他の付着異物を払拭された後、除電光源 11 の光で完全に除電されて、再使用に供される。現像器は、キャリアとトナーによる二成分現像剤によるものであるが、これに限定されるものではなく、一成分系の磁性トナー、あるいは、非磁性トナーによる装置を用いることもできる。

クリーニング装置 10 は感光体の表面に対する摺擦部材として、クリーニングブレード 13 と、ブラシローラー 14 を有する。

ブラシローラー 14 は第 2 図に示すように、軸形状の芯材 15 と、該芯材 15 に螺旋状に巻かれた一定幅の基布 16 とを有し、基布 16 には多数の毛 17 が形成され、該毛 17 は第 3 図に示すように、基布 16 にバイル状に形成された捩りを有する糸よりなり、先端にループ 18 を有する。

従来のブラシローラーでは毛先はカットされており、例えばバイル布のバイル先端部分をカットされ、ループのない状態にしたカットバイルブラシ等が使用されるが、カットされた毛先が感光体

第 1 図は、本発明のクリーニング装置を含む電子写真プロセスによる画像形成装置の感光体廻りの概略を示す正面断面図である。感光体ドラム 1 は、まず帯電器 2 により表面に均様な帯電を施され、次にミラー 3 に反射して入射した原稿像反射光により静電潜像が形成され、次にこの静電潜像は、撮作者の意志により任意に作用位置と非作用位置を取り得る 2 つの現像器 4、5 のいずれか一方の現像器で可視画像として現像される。続いて、転写前除電光源 6 により可視画像の上から照射される光で潜像電荷を減じられて、転写コロナ 7 による転写材へのトナー像の転写効率をあげている。

レジストローラ 12 により感光体ドラム 1 に対してタイミングをとって給送される、ここに図示しない紙などの転写材は、転写コロナ 7 の作用によりトナー像を転写された後に、続く分離コロナ 8 により適宜の除電が成されて感光体表面から剥離される。分離コロナ 9 は転写材の剥離を補助するためのものである。

トナー像の転写を終了した感光体ドラム 1 は、

- 8 -

表面に点接触状態になり、原糸太さの太い繊維を使用すると、カットされた毛先の切断面のエッジにより感光体表面を傷つけてしまうことになり、感光体表面研削による削れ跡(研削跡)が筋状に発生してしまうことになる。傷つけない程度に原糸太さの細い繊維では繊維が過ぎてしまい、得ようとする摺擦作用や研削作用が得られないことになり、傷をつけることなく感光体表面の付着異物を繊維状のブラシローラーでは除去できないと考えられていた。

第 3 図に示すようにブラシローラー 14 の毛先をループ状に形成すると、多数配列された毛の先端ループ 18 が逐次感光体ドラム 1 の表面と線接触状態を繰り返しながら擦過していくことになり、極めて均一な研削作用が得られ、従来のカットバイルブラシで使用していた繊維よりも原糸太さの太い繊維を使用して、感光体ドラム 1 の表面に引擦傷などの損傷を与えることなく、感光体表面の付着異物除去を行うことができる。

ループを形成する繊維の原糸太さ、密度等を適

直に適用すると、有線光半導体による感光体（いわゆるOPC感光体）のような表面硬度の低い感光体に対しても又アモルファスシリコン感光体のような表面硬度の高い感光体にも有効に適用することが可能である。

擦磨部材であるブラシローラー14又はクリーニングブレード13は感光体表面を適宜研削する能力があるので、従来のように研削剤等を添加する必要がなく、従ってそれらの添加剤により画質が劣化する恐れもない。

ブラシローラー14の毛17を形成する繊維は多数の原糸を1つの繊維束として纏ったものを使用するが、通常は繊維の紡績工程で夫々定まった捻回数で纏られており、細いフィラメントからなる原糸の束に捻りを加えることにより、製品に加工作の際の原糸の取扱い性を向上させている。

ブラシローラーを形成する基布のような製品では、ブラシ毛の起毛状態を維持する上での重要な特性である捻りは取扱い性の向上、起毛状態の維持管理の上からは、捻回数が多い程有利であると

いわれている。しかし捻り数の多い繊維によるブラシローラーを使った場合、1つのループを形成する糸の複数の繊維の集合力が増大して、あたかも太い一本の原糸により形成したループの様な挙動を示す。したがってループ先端接触態に対応して感光体表面が筋状に太く削られてしまうことになる。そこで繊維捻り数を作業性、起毛性が損なわれない範囲に少なくする。つまり第4図に示すように多数のフィラメント19を纏った糸である毛17の捻り部20の間隔を長くする。単位長さ当たり、通常は2.54mm(1in)当りの捻り回数を少なくすると、捻り位置間の距離が捻りの多いものに比べて長くなる。こうして捻り数が少ない繊維のループ18の先端が感光体表面に接触する際、捻り位置間では構成している多数のフィラメント（繊維）がほぐされた状態になり、1本の糸を形成する多数の束になった多数のフィラメント1本ずつばらばらにはぐされて順次個別に感光体表面に接触することになり、複数の繊維の感光体表面に対する接触点が分散され、接触点数が増加し、

- 11 -

広い面積で感光体に接触し均一な擦磨作用を行い、捻りが多い場合のような擦磨作用が局部的に集中することが排除される。このことにより従来のカッパイルブラシで使用する繊維よりも原糸太さの太い繊維を使用しながら、感光体表面に引っ掻き傷などの損傷を与えることがなく均一な擦磨研削を行い、表面の付着異物を確実に除去することが可能になった。

毛のループを形成する繊維が感光体に接触する範囲において確実にほぐされた状態になるために、繊維の捻りの位置が、当該繊維が感光体の表面に当接する範囲を外れた位置にくるように設定する。繊維の纏った位置が感光体の表面と接触することが回避されることにより、繊維は確実にほぐされた状態で感光体を擦磨することができる。

第4図に示すように毛17のループを形成する繊維（フィラメント）が感光体ドラム1の表面に接触する範囲において確実にほぐされた状態になるためには、繊維の捻り部20の位置を当接範囲とを外れた位置に設けるのが好都合である。

- 13 -

- 12 -

通常毛17のループの高さは電子写真プロセスの感光体表面擦磨部材の場合、2〜10mm、多くは2.5〜5mm程度のものが普通であり、このループ高さの複数の繊維の束が感光体ドラムに当接し、擦磨することによりほぐれるためには、捻り位置はできるだけ当接範囲から離れていることが好ましい。つまり捻り位置はループの根本に近い方が好ましい。このことから、繊維はループの根本で夫々1回ずつ2回纏ってあるか、どちらか一方の根本で纏ってあるのが好ましい条件となる。このことから、1ループ当りの捻りの数は2回以下にするのが好ましい。

静的な状態で2ヶ所の捻り部の中間位置に当接範囲がある毛であっても、複数の繊維の束が感光体ドラムに当接し、擦磨すると、第5図Aに示すように擦磨力としての外力Pが繊維19に捻りが加えられ、一方の捻り部は釣り合いとなり、他方の捻り部は緩み側となる。すなわち2つの捻り部20a、20bについて外力Pによる捻りの影響をみると、第5図Bに示すように、図の左側の捻り

- 14 -

部20aはより締る傾向にあり、他方の撻り部20bは緩む傾向にある。このことは、外力Pによる撻り作用により、すでに形成されている撻り部に撻りの伝播、移動又は撻り部の拡大を生じる。第5図の例では撻り部の位置が次第に図の右方へ移動するような状態を生じる。このことは外力Pが作用する毛17と感光体表面との当接点に対し、撻り側の撻り部は接近し、緩み側の撻り部は離れると同じ状態を示す。

撻り部を当接範囲4から外れた位置に設けてあってもあまり離れた位置でない場合には擦磨の際に生じる撻りの作用により撻り側の撻り部が当接範囲に移動してくる可能性がある。

第6図Aに示すように撻り部20の位置が感光体ドラム1の表面に当接する当接範囲にくると撻り位置では多数の繊維は束になり、1本の太い糸のようになり、擦磨が局部的に集中することになる。撻り側に設けた撻り部が撻りの拡大、伝播によっても当接範囲に影響を与えない距離だけ離れた位置に形成され、緩み側に設けた撻り部が近く

ても当接範囲から離れた位置に形成されると、第8図Bに示すように、撻り部20の位置が感光体ドラムに当接することが確實に回避されることができ、感光体表面との当接範囲におけるブラシの毛の繊維がほぐれて分散した状態となり、ブラシローラによる磨擦作用がソフトで均一なものとなる。

毛の繊維がほぐれた状態で感光体ドラムに当接するようにできるため、感光体表面を鋭利に削って傷つける危険度が少なくなり、OPC感光体等の有機光半導体による感光体のような表面硬度の低い感光体に対して有効に利用できる。

ミラー3に反射して入射する光束は、レーザーなどによる密さ込み系からのビーム光束であってもよく、この場合は、通常増像電筒と同様性のトナーで現像する、いわゆる、ネガポジ現像方式が用いられるが、その場合も同様の効果が発揮されるのは勿論である。

(効果)

本発明により、ブラシ毛先端をループ形状とす

- 15 -

ることにより、比較的太い原糸太さの繊維を使用して感光体表面に傷をつけることなく、従来は困難と考えられていたブラシローラ形状の磨擦部材により感光体表面をむらなく、適宜に研磨磨密することが可能となり、その結果として、感光体表面の付着異物の除去が可能となった。

一つのループを形成する複数本の繊維の撻り部を、感光体表面に対する磨擦時に撻りが撻り側となる部分に設けた撻り部を当接位置から遠くに置ることにより、撻り拡大又は撻り移動によって当接位置に撻り部が生じることが回避でき、ブラシ毛繊維はループ先端が感光体表面に接触する際に、当接範囲において適宜にほぐれて、ソフトでより均一な研磨磨密作用が得られる。この場合緩み側の撻り部は当接範囲の近くに形成しても支障を生じない。

本発明により、ブラシローラの原糸特性の適宜の選択により磨擦作用の制御も容易であり、有機光半導体による感光体のような、比較的表面硬度の低い感光体からアモルファスシリコン感光体

- 16 -

のように表面硬度の高いものまで広範囲にわたって適用が可能である。

1つのループに、当接位置を隔にして両側に1回ずつ2回の撻り部を形成すると、ブラシ毛原糸の単位長さ当りの撻り部は2.5〜4回/2.5mm(1inch)となるので、繊維として加工する際の取扱いにも損なわれない範囲となり、又ブラシローラとなった際もブラシ毛の起毛状態維持のために必要十分な値となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るクリーニング装置を含む画像形成装置の一例の感光体回りの概略説明図、第2図はブラシローラの全体を示す部分断面図、第3図はブラシローラの毛の拡大図、第4図は毛のループの撻り位置と当接範囲の関係を示す拡大図、第5図は繊維の撻り拡大、移動の説明図で(A)は撻り作用前、(B)は撻り作用後を示す図、第6図はループの感光体ドラムに対する当接状態を示す図で、Aは撻り部が当接位置にある例を、Bは撻り部が当接位置にない例を示す図であ

- 17 -

- 723 -

- 18 -

る。

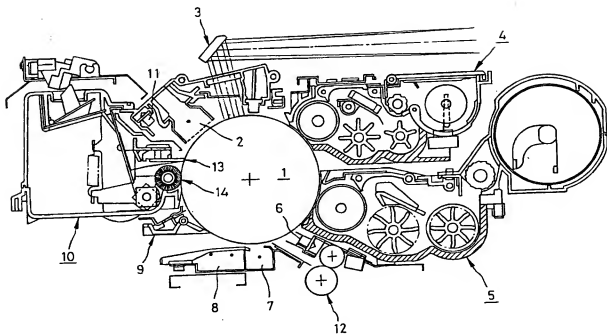
- 1…感光体 4、5…現像器
- 7…転写コロナ
- 10…クリーニング装置
- 13…クリーニングブレード
- 14…ブラシローラー
- 15…芯材 16…基布
- 17…毛 18…ループ
- 19…フィラメント
- 20…遮り部

代理人 弁理士 伊 藤 武 久

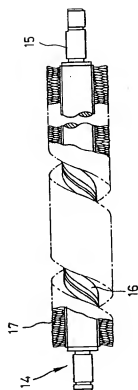


- 19 -

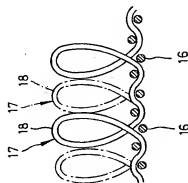
第 1 図



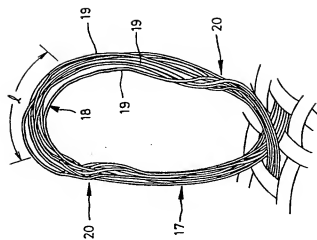
第 2 図



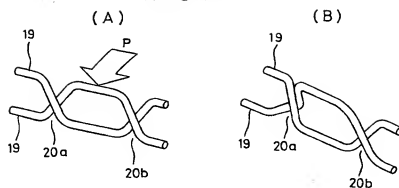
第 3 図



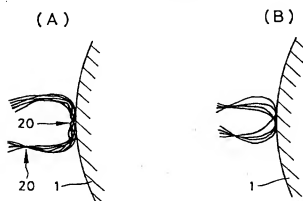
第 4 図



第 5 図



第 6 図



Pat nt No (特許番号): JP03078782 A

Issue Dat (特許発行日): 19910403

Title (名称)

CLEANING DEVICE

Inventor Name (発明者):

OTSUKA HIROHISA

IWASAKI AKIHIRO

Application Serial No (出願番号):

01214190 JP01214190 JP

Application Date (出願日):

19890822

Assignee Name (出願人):

RICOH CO LTD

Main International Classification (筆頭IPC):

G03G02100

Main US Classification (筆頭US分類):

Abstract (要約)

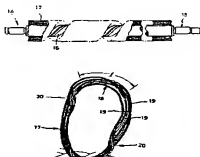
PURPOSE: To remove foreign matters stuck to the surface of a photosensitive body without damaging the surface thereof by forming the top of a brush bristle in the shape of a loop and separating a twisting part provided on a part where the twist of plural fibers forming one loop appears on a tightening side when the twist rubs the surface of the photosensitive body from an abutting position.

CONSTITUTION: A

rubbing member is composed of a brush roller 14, a large number of bristles of the brush roller 14 are made of plural fibers with the twisting part 20, and the loop 18 is provided on the top. The twisting part 20 is provided out of the abutting point where the surface of the photosensitive body 1 abuts on the rubbing member 14, and the twisting position appearing on the tight side when the member rubs the surface of the photosensitive body 1 is arranged apart by the distance that the photosensitive body does not move to the abutting point at the time of rubbing away from the abutting point. The top of the loop 18 of bristles 17 formed with twisted fibers of the brush roller 14 is brought into contact with the surface of the photosensitive body 1, and a large number of single fibers composing the twisted fibers sequentially are brought linearly into contact with the surface of the photosensitive body 1 and polish the body. Thus, foreign matters stuck to the surface of the photosensitive body 1 can be removed without damaging the surface of the photosensitive body 1.

COPYRIGHT: (C) 1991, JPO&Japio

Claims (請求項)



Full Translation of Japanese Laid-Open Patent Publication No.
03-78782

Title of the invention: CLEANER

Applicant: Ricoh Company, Ltd.

Application No.: Japanese Application No. 01-214190

Filing Date: August 22, 1989

Publication Date: April 3, 1991

Claims

(1) A cleaner in an image forming apparatus, having a wiper wiping a surface of a photoreceptor after a toner image is transferred to a recording paper and cleaning the surface thereof, which is characterized in that the wiper is a brush roller having many hairs formed of plural twisted fibers and a loop at an end of the roller, and that the twisted part is located apart from a contact point between the surface of the photoreceptor and the wiper such that a root of the twisted part is not transported to the contact point.

Field of the Invention

The present invention relates to a cleaner for a photoreceptor in image forming apparatuses using electrophotographic processes, such as copiers, facsimiles and printers.

Discussion of the Background

So-called an electrophotographic image forming apparatus such as copiers, in which an imagewise light is projected to a surface of a charged photoreceptor to form an electrostatic latent image thereon; a developer forms a transferable visual image on the surface thereof; the image is transferred on a transfer material; the image is fixed thereon; and the fixed image is discharged out of the apparatus needs cleaning means to remove a residual toner on the surface of the photoreceptor after the image transfer process and repeat forming images. As cleaning means for such image forming apparatuses, a cleaning blade formed of an elastic material such as rubbers is widely used because of its simple structure and good capability of removing a toner.

However, the cleaning blade cannot sufficiently remove a toner melted, hardened and adhered; metal oxide such as silicon carbide and magnetite and fine particles such as charge controlling agents included in the toner; precipitated materials such as fibrous paper dusts arising from a transfer sheet, rosins and talcs; and other foreign particles such as corona products arising from a charger, which are adhered on the surface of the photoreceptor.

Some contaminators adhered on the surface of the photoreceptor has lower resistance in an environment of high temperature and humidity deteriorate an electrostatic latent image on the photoreceptor, and other contaminators in an image

forming apparatus using a two-component developer including a toner and a carrier are charged by a friction with the carrier in an image developer after passing the cleaning blade and the toner adheres thereto, which has an adverse affect on a visual image.

This is a serious problem not only for a conventional widely used Se photoreceptors but also a more serious problem for organic semiconductor photoreceptors such as OPCs and amorphous silicon photoreceptors. Therefore, cleaners used in image forming apparatuses using such photoreceptors have to remove not only residual toners on the photoreceptors but also remove such adhered contaminators on the surface of the photoreceptors.

As means of solving such problems, an apparatus using a combination of a roller formed of an elastic material such as silicone rubbers and rubber blade is suggested in Japanese Laid-Open Patent Publication No. 60-107076, etc., in which an elastic roller holding a thin layer of a toner frictionizes a photoreceptor to properly abrade the surface thereof and scrape the adhered contaminators on the surface thereof away.

However, as a drawback of the apparatus, it is difficult to form a uniform thin layer of a toner on the elastic roller, and when a toner layer having an uneven thickness is formed, the photoreceptor is irregularly abraded and has a stripe damage, resulting in a stripe image on a transferred image on a transfer sheet. When an amount of the toner adhered on the roller is too small, the photoreceptor is abraded too much and longevity

thereof significantly deteriorates. In addition, in an apparatus using a non-magnetic toner, when the roller stops for a long time in an environment of high temperature, the toner is melted and adhered at a contact position of between the roller and the photoreceptor.

As the other apparatus, an apparatus frictionizing a photoreceptor with a magnetic cleaning roller, on the surface of which a magnetic toner including an abrasive is disclosed in Japanese Laid-Open Patent Publication No. 63-25678. However, not only the magnetic roller is expensive but also the abrasive probably affects the resultant images, and structuring the apparatus is largely restricted because a toner used therein is limited to the magnetic toner.

Problem to be solved by the invention

An object of the present invention is to provide a cleaner solving the above-mentioned problems, not only removing a residual toner on a photoreceptor but also removing adhered contaminators on the surface thereof while preventing a local damage on the surface thereof and maintaining good quality images produced by an apparatus using the cleaner for a long-term use including a variation of an environment.

Means for solving the problem

In the present invention, the object is attained by a cleaner in an image forming apparatus, having a wiper wiping a surface of a photoreceptor after a toner image is transferred

to a recording paper and cleaning the surface thereof, which is characterized in that the wiper is a brush roller having many hairs formed of plural twisted fibers and a loop at an end of the roller, and that the twisted part is located apart from a contact point between the surface of the photoreceptor and the wiper such that a root of the twisted part is not transported to the contact point.

Summary of the Invention

According to the present invention, a loop-shaped tip of hairs formed of twisted fibers of a brush roller contacts a surface of a photoreceptor. A single fiber in numbers constituting the twisted fibers respectively contacts the surface of the photoreceptor in line in order and abrades the surface thereof. Further, Almost all the single fibers of a hair contact the surface of the photoreceptor in line. Since plural line contacts of each many hairs are repeatedly performed to frictionize the surface of the photoreceptor, significantly uniform abrasion is performed on the photoreceptor and adhered foreign particles are reliably removed without causing damages such as scratches to the surface of the photoreceptor.

The present invention enables a removal of adhered foreign particles on a surface of a photoreceptor with a frictionizing member formed of a brush roller, which is conventionally considered to be difficult.

When the loop-shaped tip of hair frictionize the surface of the photoreceptor, the fibers constituting the hair are

twisted by an outside force. This twist diffusion in frictionizing amplifies and transports the previously formed twisted parts, and twisted parts which is loose tend to leave from a contact point between the hair and the photoreceptor and twisted parts which is wrung tend to close the contact point. Therefore, when the twisted parts which is wrung is close to the contact point, the twist in frictionizing transports the twisted parts to the contact point and causes a damage to the surface of the photoreceptor. However, in the present invention, the twisted parts which is wrung is located so far as not to reach the contact point and the twist in frictionizing can be avoided.

Detailed Description of the Preferred Embodiment

Hereinafter, preferred embodiments of the present invention will be explained, referring to attached drawings.

Fig. 1 is a schematic view illustrating a right cross section around a photoreceptor in an image forming apparatus using an electrophotographic process including the cleaner of the present invention. At first, a surface of a photoreceptor 1 is uniformly charged by a charger 2, and an original imagewise light reflected by a mirror 3 forms an electrostatic latent image on the photoreceptor. The electrostatic latent image is developed to a visual image with either an image developer 4 or 5 which is optionally capable of taking an operative position or an inoperative position by an operator's will. A pre-transfer discharging lamp 6 irradiates the visual image to

decrease a charge of the latent image to increase transferability of a toner (visual) image to a transfer material by a transfer corona 7.

After the toner image is transferred by the transfer corona 7 on to the transfer material (not shown) such as papers timely fed to the photoreceptor drum 1 by a resist roller 12, the transfer material is optionally discharged by a separation corona 8 and separated from the surface of the photoreceptor. A separation pick 9 is a subsidiary member to separate the transfer material.

After a residual toner image and other adhered foreign particles are removed from the photoreceptor drum 1 having finished transferring the toner image with a cleaner 10 of the present invention, the photoreceptor is completely discharged by a discharging lamp 11 to stand by for the next operation. The image developer uses a two-component developer including a toner and a carrier, but not limited thereto. A one-component magnetic or non-magnetic toner can be used.

The cleaner 10 has a cleaning blade 13 and brush roller 14 as a frictionizing member for the surface of the photoreceptor.

As Fig. 2 shows, the brush roller 14 has an axis-shaped core material 15 and a base cloth 16 having a fixed width, which is spirally wound around the core material 15. The base cloth has many hairs 17, which are formed of twisted threads in the shape of a pile on the base cloth 16 and have a loop 18 at the tip as Fig. 3 shows.

A hair tip of the conventional brush roller is cut, e.g., a tip of a pile cloth is cut and a cut pile brush without a loop is used. The hair tip contacts the surface of the photoreceptor in a point and a cut edge damages the surface thereof when a fiber having a thick base thread is used, resulting in a stripe damage on the surface thereof. When a fiber having a thin base thread is used so as not to damage the surface of the photoreceptor, the fiber is too feeble to frictionize and abrade the photoreceptor, and it has been considered that a fiber brush roller could not remove foreign particles adhered on the surface of the photoreceptor.

As Fig. 3 shows, when the brush roller 14 has a loop-shaped hair tip, a number of hair tip loops 18 sequentially repeat line contacts to the surface of the photoreceptor to frictionize the surface thereof, which is quite uniformly abraded. In addition, a fiber having a thicker base thread than that of the conventional fiber can remove the foreign particles on the surface of the photoreceptor without causing damages such as scratches to the surface thereof.

The base thread thickness, density, etc. of the fiber forming a loop is optionally selected to apply to a photoreceptor having a low surface harness such as organic semiconductor photoreceptors (so-called OPC photoreceptors) or a photoreceptor having a high surface hardness such as amorphous silicon photoreceptors.

Since the brush roller 14 or cleaning blade 13 is capable of abrading the surface of the photoreceptor, an additive such

as abrasives does not have to be included in a developer as it conventionally does. Therefore, such additives do not deteriorate the resultant images.

As the fiber forming the hair 17 of the brush roller 14, a number of base threads twisted as a fiber bunch are used. Usually, a fiber is twisted in a spinning process at a fixed twisting number and a twisted bunch of the base threads formed of a thin filament improves handling easiness of the base threads when processed to a product.

In a product such as a base clothes forming a brush roller, it is said that the more the number of twist which is an important property to maintain raising of the brush hair, the more advantageous for improving handling easiness and maintaining raising. However, when a brush roller formed of fibers twisted a number of times, a cluster force of the plural fibers forming a loop increases and becomes a loop as if it were formed of a thick base thread. Therefore, the surface of the photoreceptor is thickly cut in a stripe shape, and the number of fiber twist has to be decreased so as not to impair workability and raising the fiber. Namely, as Fig. 4 shows, an interval of the twisted parts 20 of the hair 17 which is a thread formed of a number of twisted filaments 19 is prolonged. When the number of twist per a unit length, i.e., usually 25.4 mm (1 in), is decreased, an interval between the twisted positions becomes longer than that has a number of twists. When a tip of the loop 18 formed of such fibers having less twists contacts the surface of the photoreceptor, a number of filaments (fibers) are sleaved

between the twisted positions and each of a number of filaments in a number of bunches forming a thread sequentially contacts the surface of the photoreceptor in line. Therefore, contact points of plural fibers to the surface of the photoreceptor are dispersed and the number of contact points increases. Namely, the photoreceptor is uniformly frictionized in a large area and local concentration of frictionizing in case of a number of twists can be eliminated. Thus, a thicker base thread than a thread used for the conventional cut pile brush can uniformly frictionizes the surface of the photoreceptor without causing damages such as scratches thereto and reliably remove foreign particles adhered thereon.

In a contact range of the fibers forming a hair loop, the twisted position of the fiber is located at a position out of a range where the fiber contacts the surface of the Photoreceptor so as to be surely sleaved. When contact of the twisted position of the fibers to the surface of the photoreceptor is avoided, the fibers are surely sleaved to frictionize the photoreceptor.

As Fig. 4 shows, in a contact range 1 of the fiber (filament) forming the loop of the hair 17 to the surface of the photoreceptor drum 1, the twisted part 20 of the fiber is preferably located at a position out of the contact range 1.

Usually the loop of the hair 17 has a height of 2 to 10 mm, and mostly from about 2.5 to 6 mm. The twisted position is preferably apart from the contact range 1 as far as possible such that a bunch of the plural fibers having the loop height

are sleaved by contacting and frictionizing the photoreceptor drum. Namely, the twisted position is preferably close to a root of the loop. The fiber preferably has a twist at a root and another twist at the other root, or has a twist at an either root. The loop preferably has two twists or less.

Even for a hair having a contact range in the middle of two twists in a static status, when a bunch of the plural fibers contacts and frictionizes the photoreceptor drum, an outside force P which is a frictionizing force is applied to the fiber 19 to form a twist thereon as Fig. 5 A shows, and a twist becomes wrung and the other twist becomes loose. Namely, when affects to two twists 20a and 20b by the outside force P are observed, as Fig. 5 B shows, the left twist 20a therein tends to be wrung and the other twist 20b tends to be loose. This is because the outside force P causes twist propagation, transport or amplification. In Fig. 5, the twist gradually transfers to the right. This means that the wrung twist closes to and the loose twist leaves from the contact point between the hair 17 the outside force P is applied to and the surface of the photoreceptor.

Even when the twist is located at a position apart from the contact range 1, it is possible that the wrung part of the twist is transported thereto if located not so far therefrom due to a twist caused by frictionizing.

As Fig. 6 A shows, when the twist 20 comes in the contact range to the photoreceptor drum 1, a number of fibers of the twist becomes a bunch like a thick thread and frictionization

is locally concentrated. When the wrung twist is located at a position apart from the contact range even by the twist amplification or twist propagation and the loose twist is located at a position apart from the contact range even if it is close thereto, the contact of the twist 20 to the photoreceptor drum can surely be avoided. In addition, the brush hair fibers are sleeved and dispersed to softly and uniformly frictionize the surface of the photoreceptor.

Since the sleeved fibers contact the photoreceptor drum, the surface of the photoreceptor is not damaged in stripe, which can effectively be used for an organic semiconductor photoreceptor such as OPC photoreceptors having a low surface hardness. The light reflected from the mirror 3 may be light beam from a writing system, and in this case, so called a negative and positive developing method in which a latent image is usually developed with a toner having the same polarity as that of a charge of the latent image is used. It is a matter of course, the same effect is also exerted in that case.

Effect of the Invention

A loop-shaped tip of a brush hair of the present invention enables properly abrading and frictionizing a surface of a photoreceptor without irregularity and causing damages thereto with a brush roller shaped frictionizing member which has been considered to be difficult to use, which uses comparatively a thick base thread, and enables removing foreign particles from the surface of the photoreceptor.

Among twisted parts including plural fibers forming a loop, locating the twisted parts which is wrung far apart from the contact position to the photoreceptor can prevent a twisted part at the contact position due to amplification and transport of a twisted part. In addition, the brush fibers are properly sleaved when a tip of the brush contacts the surface of the photoreceptor and can softly and more uniformly abrade and frictionize the surface thereof. In this case, a loose twisted part which is close to the contact range is not a problem.

In the present invention, a proper selection of the base thread of the brush roller easily controls frictionizing, and is applicable to photoreceptors such as organic semiconductor photoreceptor having comparatively a low surface hardness and photoreceptors having a high surface hardness such as amorphous silicon photoreceptors.

When a loop has two twisted parts formed between the contact position, the twisting number of a brush base thread is 2.5 to 4/25.4 mm (1 inch) and handling easiness in fabric processing is not impaired. In addition, raising of the brush hair can sufficiently be maintained.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a schematic view illustrating around a photoreceptor of an image forming apparatus including the cleaner of the present invention;

Fig. 2 is a schematic view illustrating a partial cross section of the whole brush roller;

Fig. 3 is an enlarged view of the brush roller hair;

Fig. 4 is an enlarged view showing a relationship between the twisted part of the loop and the contact range;

Fig. 5 is a schematic view explaining the fiber twist amplification and transport, and (A) and (B) show the twist before and after an outside force is applied thereto respectively; and

Fig. 6 is a schematic view illustrating a contact status of the loop to the photoreceptor drum, and A and B show that the twist is at the contact position and not at the contact position respectively.

- 1 ... Photoreceptor 4,5 ... Image developers
- 7 ... Transfer corona
- 10 ... Cleaner
- 13 ... Cleaning blade
- 14 ... Brush roller
- 15 ... Core material 16 ... Base cloth
- 17 ... hair 18 ... Loop
- 19 ... Filament
- 20 ... twist